

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-305489
(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl. G03G 9/097
G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 9/113

(21)Application number : 10-131048 (71)Applicant : RICOH CO LTD
(22)Date of filing : 24.04.1998 (72)Inventor : WATANABE KAZUTO
IWAMOTO YASUTAKA

(54) TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE AND TWO-COMPONENT DEVELOPER USING THE TONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide toner whose rise in electrification is quick and whose lowering of the electrification amount of developer with the lapse of time is restrained by specifying the relation of the storage elastic modulus of binder resin and charge control resin.

SOLUTION: The storage elastic modulus G' of the binder resin and the charge control agent consisting of resin having an electrifiable functional group at 150°C satisfies relation expressed by an expression; $\text{Log10}(G'B) - \text{Log}(G'C) \geq 0.5$. In the expression, $G'B$ and $G'C$ respectively mean the storage elastic modulus of the binder resin and the charge control agent at 150°C . When the loss elastic modulus G'' of the binder resin and the charge control agent consisting of the resin having the electrifiable functional group at 150°C satisfies relation expressed by an expression; $|\text{Log10}(G''B) - \text{Log}(G''C)| \leq 0.5$, the toner which has sufficient electrification amount, whose electrification amount distribution is sharp and by which fogging at the time of consecutive copying is reduced is obtained. In the expression, $G''B$ and $G''C$ respectively mean the loss elastic modulus of the binder resin and the charge control agent at 150°C .

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

[Claim 1] An electrostatic charge image development toner containing a binder resin, a coloring matter, and a charge control agent as the major components, characterized by that the charge control agent is a resin having an electrostatic build-up functional group, and moreover, a storage elastic modulus G' at 150°C in the binder resin and the charge control agent has a relationship with respect to the following formula (1):

[Numerical Formula 1]

wherein G'_B : storage elastic modulus of the binder resin at 150°C,

G'_C : storage elastic modulus of the charge control agent at 150°C.

[Claim 2] An electrostatic charge image development toner containing a binder resin, a coloring matter, and a charge control agent as the major components, characterized by that the charge control agent is a resin having an electrostatic build-up functional group, and moreover, a storage elastic modulus G'' at 150°C in the binder resin and the charge control agent has a relationship with respect to the following formula (2):

[Numerical Formula 2]

wherein G''_B : storage elastic modulus of the binder resin at 150°C,

G''_C : storage elastic modulus of the charge control agent at 150°C.

[Claim 3] An electrostatic charge image development toner containing a binder resin, a coloring matter, and a charge control agent as the major components, characterized by that the charge control agent is a resin having an electrostatic build-up functional group, and moreover a storage elastic modulus G' and a storage elastic modulus G'' at 150°C in the binder resin

and the charge control agent satisfy at the same time relationships with respect to the following formulae (1) and (2):

[Numerical Formula 1]

[Numerical Formula 2]

wherein G'_B , G'_C , G''_B , and G''_C , have the same meanings as those defined above.

[Claim 4] An electrostatic charge image development toner wherein the resin having the electrostatic build-up functional group as claimed in any one of claims 1 to 3 contains a monomer unit represented by the following general formula (I):

[Chemical Formula 1]

wherein R^1 to R^5 , X , and A^- are those designated as follows.

R^1 : H or C_1 to C_3 alkyl group,

R^2 : a bonding section composed of C_1 to C_{10} straight chain or branched hydrocarbon,

R^3 to R^5 : C_1 to C_{10} alkyl group or alkenyl group,

X : O

-CO- or -CNH-

A^- : anion.

[Claim 5] An electrostatic charge image development toner wherein the resin having the electrostatic build-up functional group as claimed in any one of claims 1 to 3 contains a monomer unit represented by the following general formula (II):

[Chemical Formula 2]

wherein R^1 to R^2 , and X are those designated as follows.

R¹: H or C₁ to C₃ alkyl group,

R²: a bonding section composed of C₁ to C₁₀ straight chain or branched hydrocarbon,

R¹ to R⁵: C₁ to C₁₀ alkyl group or alkenyl group,

X: O O

-CO- or -CNH-.

[0024] An example of charge control resins used in the present invention includes resins having an electrostatic build-up functional group such as carboxyl group, phenolic hydroxy group, naphtholic hydroxyl group, sulfonic acid group, amino group, and quaternary ammonium salt. When a resin containing the monomer unit represented by the above-described general formula (I) is used in a positive electrostaticity build-up toner, its charge controllability is particularly good. On one hand, when a resin containing the monomer unit represented by the above-described general formula (II) is used in a negative electrostaticity build-up toner, its charge controllability is particularly good.

[0025] An amount of a charge control resin used in the present invention depends upon a type of a binder resin, presence of an additive used as occasion demands, a method for manufacturing a toner including a dispersion method, so that it is not unitarily limited. However, such charge control resin is used within a range of from 0.1 to 10 parts by weight with respect to 100 parts by weight of a binder resin, and preferable is within a range of from 1 to 5 parts by weight. When an amount is less than 0.1 part by weight, a rising edge of electrification is insufficient, so

that it is not practical. On the other hand, when an amount is more than 10 parts by weight, electrostatic build-up property becomes excessive, whereby an electrostatic attraction force increases, and it results in decrease in fluidity of a developing agent, decrease in an image concentration, and hindrance of fixing property of a toner.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-305489

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 0 3 G	9/097	G 0 3 G	9/08
	9/08		3 4 4
	9/087		3 2 1
	9/113	9/10	3 5 2
			3 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 FD (全 12 頁) 最終頁に統ぐ

(21) 出願番号	特願平10-131048	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月24日	(72) 発明者	渡辺 和人 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	岩本 康敬 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(74) 代理人	弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用トナー及びそれを用いた2成分現像剤

(57) 【要約】

【課題】 帯電の立ち上がり性がよく、連続使用時においても、地汚れやトナー飛散がなく、荷電制御剤によるキャリア汚染が少なく、また、キャリア被覆層の剥がれ・導電性微粉末の離脱がないため摩擦帶電が安定で、経時使用後においても、初期画像と同等の忠実度の高い画像の得られる2成分現像剤を提供すること。

【解決手段】 荷電制御剤が帶電性の官能基を有する樹脂であり、しかもバインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率に0.5以上の差異があるか、又は(及び)同温度における損失弾性率の差(絶対値)が0.5以下であるトナーを使用する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バインダー樹脂、着色剤及び荷電制御剤を主成分とするトナーにおいて、荷電制御剤が帶電性の官能基を有する樹脂であり、しかもバインダー樹脂と荷

* 電制御剤の150°Cにおける貯蔵弾性率G'に、下記式

(1)の関係があることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【数1】

$$|\log_{10}(G'_{\text{b}}) - \log_{10}(G'_{\text{c}})| \leq 0.5 \quad (1)$$

(但し、式中

G'_{b} : 150°Cにおけるバインダー樹脂の貯蔵弾性率

G'_{c} : 150°Cにおける荷電制御剤の貯蔵弾性率

を表す。)

【請求項2】 バインダー樹脂、着色剤及び荷電制御剤

10 【数2】

を主成分とするトナーにおいて、荷電制御剤が帶電性の※

$$|\log_{10}(G''_{\text{b}}) - \log_{10}(G''_{\text{c}})| \leq 0.5 \quad (2)$$

(但し、式中

G''_{b} : 150°Cにおけるバインダー樹脂の損失弾性率

G''_{c} : 150°Cにおける荷電制御剤の損失弾性率を表す。)

【請求項3】 バインダー樹脂、着色剤及び荷電制御剤

【数1】

を主成分とするトナーにおいて、荷電制御剤が帶電性の★

$$|\log_{10}(G'_{\text{b}}) - \log_{10}(G'_{\text{c}})| \leq 0.5 \quad (1)$$

【数2】

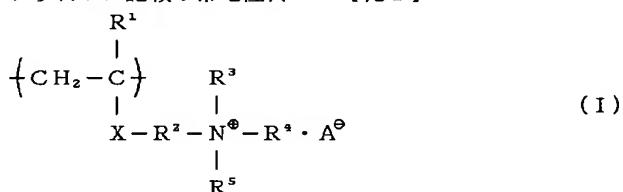
20

$$|\log_{10}(G''_{\text{b}}) - \log_{10}(G''_{\text{c}})| \leq 0.5 \quad (2)$$

(但し、 G'_{b} 、 G'_{c} 、 G''_{b} 及び G''_{c} は前記と同じ彈性率を表す。)

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の帶電性☆

【化1】



(式中、 R^1 ～ R^5 、X及び A^{\ominus} は、それぞれ以下のものを表す。

R^1 : H又は C_1 ～ C_3 のアルキル基、

R^2 : C_1 ～ C_{10} の直鎖又は分岐状の炭化水素からなる連結部、

R^3 ～ R^5 : C_1 ～ C_{10} のアルキル基又はアルケニル基、

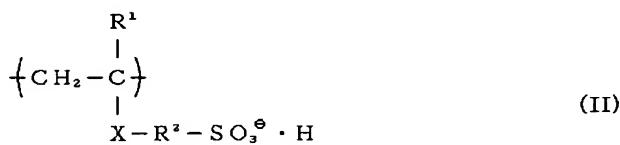


A^{\ominus} : アニオン。)

【請求項5】 請求項1～3のいずれかに記載の帶電性の官能基を有する樹脂が、下記一般式(II)に示すモノ

マー単位を含むものである静電荷像現像用トナー。

【化2】



(式中、 R^1 、 R^2 及び X は、それぞれ以下のものを表す。

R^1 : H又は $\text{C}_1 \sim \text{C}_3$ のアルキル基。

R^2 : $\text{C}_1 \sim \text{C}_{10}$ の直鎖又は分岐状の炭化水素からなる連結部。



【請求項6】 キャリアと請求項1～5のいずれかに記載のトナーとからなることを特徴とする静電荷像現像用2成分現像剤。

【請求項7】 請求項6記載の2成分現像剤において、キャリアがシリコーン樹脂被覆層を有し、しかも該シリコーン樹脂被覆層に導電性微粉末とシランカップリング剤とが含有されてなる静電荷像現像用2成分現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真法、静電印刷法などに用いられる静電荷像現像用トナー及びそれを用いた静電荷像現像用2成分現像剤に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、特開昭61-147261号公報に開示されているように静電荷像をトナーを用いて現像する方法は大別して、トナーとキャリアとが混合されてなるいわゆる二成分現像剤を用いる方法と、キャリアと混合されずにトナー単独で用いられる一成分現像剤を用いる方法がある。

【0003】 二成分現像剤は、トナーとキャリアとを撹拌摩擦することにより、各々を互いに異なる極性に帯電せしめ、この帯電したトナーにより反対極性を有する静電荷像が可視化されるものであり、トナーとキャリアの種類により、鉄粉キャリアを用いるマグネットブラシ法、ピーズキャリアを用いるカスケード法、ファーブラシ法等がある。

【0004】 トナーとしては、天然樹脂あるいは合成樹脂からなる接着樹脂に、カーボンブラック等の着色剤を分散させた微粉末が用いられている。例えば、ポリスチレン等の接着樹脂中に、着色剤を分散させたものを1～30 μm 程度に微粉碎した粒子がトナーとして用いられている。また、これらの成分に更にマグネタイト等の磁性材料を含有せしめたものは磁性トナーとして用いられる。トナーは、現像される静電荷像の極性に応じて、正又は負の電荷が保有せしめられる。トナーに電荷を保有せしめるためには、トナーの成分である樹脂の摩擦帶電性を利用することもできるが、この方法ではトナーの帶電性が小さいので、現像によって得られる画像はカブリ

易く、不鮮明なものとなる。そこで、所望の摩擦帶電性をトナーに付与するために、帶電性を付与する染料、顔料、あるいは荷電制御剤なるものを添加することが行われている。一成分現像剤の場合、ブレードの如き部材との接触により速やかに所望の帶電量に達する事が必要であり、また、特に二成分現像剤の場合、現像剤中のトナーが消費され、新たに補給されたトナーがキャリアとの摩擦帶電により、素早く所望の帶電量に達する必要がある。

【0005】 従来、正極性荷電制御剤としては、ニグロシン、脂肪酸変成ニグロシン、アミン、アンモニウム化合物、ホスホニウム化合物、ビリジニウム化合物が挙げられ、負極性荷電制御剤としては、Co、Ni、Cr、Zn、Fe等の金属錯体類、金属塩類、スルホン化した銅フタロシアニン顔料等があるが、これらの化合物は構造が複雑で性質が一定せず、安定性に乏しい。更に、熱混練時に分解、機械的衝撃、摩擦、温湿度条件の変化などにより分解又は変質し易く、荷電制御性が低下する現象を起こし易い。また更に、環境により帶電性が変化するものが多い。また、上記金属錯体類、金属塩類には、有害な重金属を含有しているものがあり、廃棄された場合、環境への影響が懸念される。有害な重金属を含有しない荷電制御剤としては、モノアゾ染料のFe錯体や、サリチル酸のFe、A1錯体等があるが、これらの荷電制御剤は十分な荷電制御性を有しているとは言い難い。

【0006】 これらの荷電制御剤を一成分現像剤に用いた場合、ブレードの如き帶電付与部材を荷電制御剤で汚染し、そのため所望の帶電量が得られないという問題点があり、更にこれらの荷電制御剤を二成分現像剤用トナーに用いた場合、該荷電制御剤はバインダーレジンに不溶であるため、機械的衝撃によりトナー表面からキャリア表面に移行し、現像剤中のキャリアが汚染され、現像剤の帶電量低下をもたらすという問題点を有する。

【0007】 バインダー樹脂との相溶性が比較的良好で、キャリアを汚染することの少ない荷電制御剤として、特開平6-43685号、特開昭63-184762号、特開昭63-60458号各公報に示される、シリコーン樹脂骨格やスチレン/アクリル系の樹脂骨格に

帶電性の官能基を付加した樹脂系荷電制御剤、いわゆる荷電制御樹脂が示されている。これらの荷電制御樹脂の問題点として、十分な帶電量が得られないか、得られても帶電の立ち上がり特性に劣る、あるいは経時においてトナー表面から脱離した荷電制御樹脂の一部が現像剤中に蓄積され、現像剤の帶電量低下を生ずるという点が挙げられる。

【0008】二成分乾式現像剤は、比較的大きな粒子表面上に微小なトナー粒子が、両粒子の摩擦により発生した電気力により保持されており、静電潜像に近接すると、静電潜像が形成する電界によるトナー粒子に対する潜像方向への吸引力が、トナー粒子とキャリア粒子間の結合力に打ち勝って、トナー粒子は静電潜像上に吸引付着されて静電潜像が可視化されるものである。そして、現像剤は現像によって消費されたトナーを補充しながら反復使用されるため、キャリアは長期間の使用中、常にトナー粒子を所望する極性で、且つ充分な帶電量に摩擦帶電しなければならない。しかし従来の現像剤は、粒子間の衝突、又は粒子と現像機械との衝突等の機械的衝突、又はこれらの作用による発熱でキャリア表面上にトナー膜が形成され、いわゆるスペント化が生じ、キャリアの帶電特性が使用時間と共に低下し、現像剤全体を取り替える必要が生じる。

【0009】このようなスペント化を防止するために、従来からキャリア表面に種々の樹脂を被覆する方法が提案されているが、未だに満足のゆくものは得られていない。例えばステレン-メタクリレート共重合体、ステレン重合体等の樹脂で被覆されたキャリアは、帶電特性は優れているが、表面の臨界表面張力が比較的高く、繰り返し複写するうちにやはりスペント化が起こるため現像剤としての寿命があまり長くなかった。

【0010】これに対して、低表面張力を有するシリコーン樹脂を被覆したキャリアが提案されているが、シリコーン樹脂は機械的強度が弱いために、例えば高速複写機のような強い攪拌や、現像部内での長時間の攪拌により、キャリア粒子が現像部内部壁や感光体表面に衝突したり、又は粒子同士が衝突すると、シリコーン樹脂被覆層が時間とともに摩損・剥離して、摩擦帶電がトナーとシリコーン樹脂間の帶電から、トナーとキャリア核粒子間の帶電に変化するため、現像剤の帶電量が一定に保てず、画像品質が低下するという問題があった。また、キャリア粒子をシリコーン樹脂で被覆するとシリコーン樹脂自体の電気抵抗が高いため、現像剤として用いた場合エッジ現象や電荷の蓄積現象によって画像品質が劣るという欠点があった。

*

$$\log_{10}(G'_{\text{b}}) - \log_{10}(G'_{\text{c}}) \geq 0.5 \quad (1)$$

(但し、式中

G'_{b} : 150°Cにおけるバインダー樹脂の貯蔵弾性率
 G'_{c} : 150°Cにおける荷電制御剤の貯蔵弾性率
 を表す。)

* 【0011】このような被覆キャリアの欠点は被覆層に導電性物質を分散させることにより改良することができる。即ち、キャリアにある程度の導電性が与えられるとキャリアが現像電極として作用し、現像電極と現像される感光体の表面が非常に密接した状態で現像が行われるために、線部はいうまでもなく大面積の黒部であっても原稿どおり忠実に再現される。

【0012】従来このような導電性材料としては、カーボン、酸化スズ等が用いられているが、このような導電性材料をキャリアの被覆層に分散させた場合、次のような欠点が生じた。一般にトナーとキャリアは両者が接触することにより帶電する。この場合、キャリアの電気抵抗が小さくなると、トナーに発生した電荷はキャリアを通して減衰してしまい、帶電量を維持できない。また、経時の使用により導電性材料が被覆層から離脱してしまい、帶電量が変化してしまうという問題があった。この問題を解決するために、特開昭62-182759号公報では、カーボンをアミノシラン、アミノ変性シリコンオイル等で処理することによって改良しているが、処理工程が増えるためにコストが高くなることが問題であった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の実情に鑑みてなされたものであって、その目的は帶電の立ち上がり性がよく、連続使用時においても、地汚れやトナー飛散がなく、摩擦帶電が安定で、経時使用後においても、初期画像と同等の忠実度の高い画像の得られる2成分現像剤を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、バインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率に一定の差異がある場合、帶電の立ち上がりが速く、且つ経時において、現像剤の帶電量低下の少ないトナーが得られることを見いだした。これは、バインダー樹脂と荷電制御樹脂の相溶性が劣る場合、荷電制御剤が海島構造状に分散するのに対し、両者の溶融混練時における貯蔵弾性率に一定の差異がある、バインダー樹脂側の弾性が高い場合、荷電制御樹脂の島構造に強い混練シェアが作用し、荷電制御樹脂がより均一に分散しているためと考えられる。上記関係をより具体的に示すと、以下の様に表現される。バインダー樹脂と、帶電性の官能基を有する樹脂からなる荷電制御剤の150°Cにおける貯蔵弾性率 G' が下記式(1)の関係を満たす。

【数1】

【0015】次に、本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、バインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける損失弾性率の差異が少ない場合、十分な帶電量を有し、帶電量分布がシャープで、連続複写時のカブリの少ない

トナーが得られることを見いだした。これは、溶融混練時のバインダー樹脂と荷電制御剤の粘性に差異がある場合、両者の均一分散を阻害しているためと考えられる。

上記関係をより具体的に示すと、以下の様に表現され *

$$|\log_{10}(G''_b) - \log_{10}(G''_c)| \leq 0.5 \quad (2)$$

(但し、式中

G''_b : 150°Cにおけるバインダー樹脂の損失弾性率

G''_c : 150°Cにおける荷電制御剤の損失弾性率
を表す。)

【0016】更に、本発明者らは、バインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率 G' 及び損失※

$$\log_{10}(G'_b) - \log_{10}(G'_c) \geq 0.5 \quad (1)$$

【数2】

$$|\log_{10}(G''_b) - \log_{10}(G''_c)| \leq 0.5 \quad (2)$$

(但し、 G'_b 、 G'_c 、 G''_b 及び G''_c は前記と同じ彈性率を表す。)

これは、荷電制御樹脂が微分散し、且つバインダー樹脂との相溶性に優れるため、初期において十分な帶電量が得られるだけでなく、トナー表面からの脱離も生じにく★

る。バインダー樹脂と、帶電性の官能基を有する樹脂からなる荷電制御剤の150°Cにおける損失弾性率 G'' が以下の関係式を満たす。

【数2】

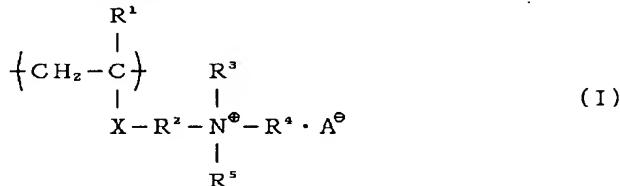
※弾性率 G'' が下記式(1)及び(2)の関係を同時に満たすことにより、帶電の立ち上がりが極めて良好で、経時における現像剤の帶電量低下が極めて少ないトナーが得られることを見いだした。

【数1】

★いためと考えられる。

【0017】更に、前記荷電制御樹脂の帶電性官能基が、下記一般式(I)に示すモノマー単位である場合、良好な正帶電性トナーが得られる。

【化1】

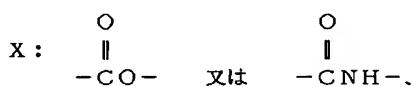


(式中、 $R^1 \sim R^5$ 、 X 及び A^{\ominus} は、それぞれ以下のものを表す。

R^1 : H又は $C_1 \sim C_3$ のアルキル基、

R^2 : $C_1 \sim C_{10}$ の直鎖又は分岐状の炭化水素からなる連結部、

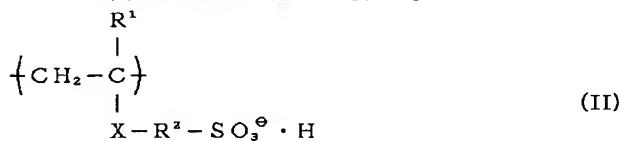
$R^3 \sim R^5$: $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基又はアルケニル基、



A^{\ominus} : アニオン。)

【0018】また、更に、前記荷電制御樹脂の帶電性官能基が下記一般式(II)に示すモノマー単位である場合、良好な負帶電性トナーが得られる。

【化2】



(式中、 R^1 、 R^2 及び X は、それぞれ以下のものを表す。

R^1 : H又は $C_1 \sim C_3$ のアルキル基、

R^2 : $C_1 \sim C_{10}$ の直鎖又は分岐状の炭化水素からなる連結部、



【0019】更に、キャリアと上記トナーとからなる250成分現像剤とすることで、帶電の立ち上がりが極めて良

好で、経時における帶電量低下が極めて少ない電子写真用2成分現像剤が得られる。

【0020】更に、キャリアと上記トナーとからなる2成分現像剤において、キャリアがシリコーン樹脂被覆層を有し、しかも該キャリアのシリコーン樹脂被覆層に導電性微粉末とシランカップリング剤とが含有されてなることにより、耐久性があり、エッジ現象や電荷の蓄積現象による画像品質の劣化がなく、経時使用においても安定した摩擦帶電性を発揮する電子写真用2成分現像剤が得られる。また、本発明は核体粒子表面に導電性微粉末とシランカップリング剤を含有したシリコーン樹脂で被覆することにより、従来のシリコーン樹脂被覆キャリアの有している利点を同様に維持し、キャリアに導電性を付与することにより、キャリアへの電荷の蓄積現象と被覆層の剥がれ・導電性微粉末の脱離を効果的に抑止するものである。

【0021】なお、本発明における樹脂の貯蔵弾性率、損失弾性率は、レオメトリック社製 DYNAMIC SPECTROMETER RDS-7700 を用いて、試料を 200°C、周波数 100 rad/sec、歪量 1% で 10 分間せん断を行った後、徐々に温度を下げ、80°Cまで測定することにより、150°Cにおける貯蔵弾性率及び損失弾性率を求めたものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明について更に詳しく説明する。本発明で使用されるバインダー樹脂としては、第一にポリエステル樹脂が挙げられる。ポリエステル樹脂としては、アルコールとカルボン酸との縮合によって得られる公知のポリエステルが全て使用可能である。例えばアルコールとしては、ポリエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2-ブロビレングリコール、1, 3-ブロビレングリコール、1, 4-ブロビレングリコール、ネオベンチルグリコール、1, 4-ブテンジオールなどのジオール類、1, 4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシエチレン化ビスフェノールA、ポリオキシプロピレン化ビスフェノールAなどのエーテル化ビスフェノール類、これらを炭素数 3 ~ 22 の飽和若しくは不飽和の炭化水素基で置換した二価のアルコール单量体、その他の二価のアルコール单量体、ソルビトール、1, 2, 3, 6-ヘキサンテトロール、1, 4-サルビタン、ベントエスリトール、ジベンタエスリトール、トリベンタエスリトール、蔗糖、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ベンタントリオール、グリセロール、2-メチルブロバントリオール、2-メチル-1, 2, 4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメタロールブロバン、1, 3, 5-トリヒドロキシメチルベンゼン等の三価以上の多価アルコール单量体を挙げることができる。また、ポリエステル樹脂を得るために用いら

れるカルボン酸としては、例えはバルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸などのモノカルボン酸、マレイン酸、スマール酸、メサコン酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、マロン酸、これらを炭素数 3 ~ 22 の飽和若しくは不飽和の炭化水素基で置換した二価の有機酸单量体、これらの酸の無水物、低級アルキルエステルとリノレイン酸の二量体、その他の二価の有機酸单量体、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸、1, 2, 5-ベンゼントリカルボン酸、1, 2, 4-シクロヘキサントリカルボン酸、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ブタントリカルボン酸、1, 2, 5-ヘキサントリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシル-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1, 2, 7, 8-オクタントラカルボン酸エンボール三量体酸、これらの酸の無水物等の三価以上の多価カルボン酸单量体を挙げることができるが、特に、低温定着性、耐ホットオフセット性に優れたポリエステル樹脂として、主成分が (a) ポリカルボン酸成分と (b) ポリオール成分を構成単位としたポリエステル樹脂であり、(b) ポリオール成分の少なくとも一部がノボラック型フェノール樹脂のオキシアルキレンエーテル (b1) であるポリエステルが挙げられる。

【0023】また、本発明に使用されるポリエステル以外のバインダー樹脂としては、ポリスチレン、ポリ-p-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の单重合体；スチレン-p-クロロスチレン共重合体、スチレン-ブロビレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン- α -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体などのスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリブロビレン、ポリウレタン、ポリアミド、エポキシ樹脂、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化バラフィン、バラフィ

ンワックス、ポリオレフィン（低分子量ポリエチレン、低分子量ポリブロビレン、酸化ポリエチレン、ポリ4-ブチルエチレンなど）、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン- β -タジエン共重合体（モノマー比5～30:95～70）、オレフィン共重合体（エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、エチレン-メタクリル酸エステル共重合体、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂）、ポリビニルビロリドン樹脂等が挙げられ、単独あるいは混合して使用できる。

【0024】本発明における荷電制御樹脂としては、カルボキシル基、フェノール性水酸基、ナフトール性水酸基、スルホン酸基、アミノ基、4級アンモニウム塩等の帯電性官能基を有する樹脂が挙げられるが、特に前記一般式（I）で示されるモノマー単位を含む樹脂を正帯電性トナー中に用いた場合、荷電制御性が良好である。また、前記一般式（II）で示されるモノマー単位を含む樹脂を負帯電性トナー中に用いた場合、荷電制御性が良好である。

【0025】本発明において使用される荷電制御樹脂の使用量は、バインダー樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、バインダー樹脂100重量部に対して、0.1～10重量部の範囲で用いられる。好ましくは、1～5重量部の範囲がよい。0.1重量部未満では、帯電立ち上がり性が不足し実用的でない。また、10重量部を越える場合にはトナーの帯電性が大きすぎ、キャリアとの静電的吸引力の増大のため、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招いたり、トナーの定着特性を阻害する。

【0026】本発明に使用される着色剤としては、カーボンブラック、ランプブラック、鉄黒、群青、ニグロシン染料、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ハンザイエローG、ローダミン6G、レーキ、カルコオイルブルー、クロムイエロー、キナクリドン、ベンジンイエロー、ローズベンガル、トリアリルメタン系染料、モノアゾ系、ジスアゾ系、染顔料など、従来公知のいかなる染顔料をも単独あるいは混合して使用し得る。

【0027】本発明のトナーは更に磁性材料を含有させ、磁性トナーとしても使用し得る。本発明の磁性トナー中に含まれる磁性材料としては、マグネタイト、ヘマタイト、フェライト等の酸化鉄、鉄、コバルト、ニッケルのような金属あるいはこれら金属のアルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タンクステン、バナジウムのような金属の合金及びその混合物などが挙げられる。

これらの強磁性体は平均粒径が0.1～2μm程度のものが望ましく、トナー中に含有させる量としては、樹脂成分100重量部に対し約20～200重量部、特に好ましくは樹脂成分100重量部に対し40～150重量部である。

【0028】また、本発明トナーは、必要に応じて添加物を混合してもよい。添加物としては、例えば四フッ化エチレン樹脂、ステアリン酸亜鉛のごとき滑剤あるいは酸化セリウム、炭化ケイ素等の研磨剤、あるいは例えばコロイダルシリカ、酸化アルミニウムなどの流動性付与剤、ケーリング防止剤、あるいは例えばカーボンブラック、酸化スズ等の導電性付与剤、あるいは低分子量ポリオレフィンなどの定着助剤等がある。

【0029】本発明において、シリコーン樹脂で被覆するキャリア核体粒子としては、従来より公知のものでよく、例えば、鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性金属；マグネタイト、ヘマタイト、フェライトなどの合金や化合物；ガラスビーズ等が挙げられる。これら核体粒子の平均粒径は通常10～1000μm、好ましくは30～500μmである。なお、シリコーン樹脂の使用量としては、通常キャリア核体粒子に対して1～10重量%である。

【0030】本発明で用いられるシリコーン樹脂としては、従来より知られるいずれのシリコーン樹脂であってもよく、例えば、市販品として入手できる信越シリコーン社製のKR261、KR275、KR280、KR282、KR285、KR251、KR155、KR220、KR201、KR204、KR206、SA-4、ES1001、ES1001N、ES1002T、KR3093や東レダウコーニングシリコーン社製のSR2100、SR2101、SR2107、SR2110、SR2108、SR2109、SR2115、SR2400、SR2410、SR2411、SH805、SH806A、SH804等が用いられる。

【0031】シリコーン樹脂層の形成法としては、従来と同様、キャリア核体粒子の表面に噴霧法、浸漬法等の手段でシリコーン樹脂を塗布すればよい。被覆層組成物は、シリコーン樹脂溶液中に導電性微粉末とシランカップリング剤を添加して、適宜のミキサーで分散して調製される。被覆層中に分散される導電性微粉末は、0.01～5.0μm程度の粒径のものが好ましく、シリコーン樹脂100重量部に対して0.01～30重量部添加されることが好ましく、更には0.1～20重量部が好ましい。導電性微粉末としては従来より公知のカーボンブラックでよく、コンタクトブラック、ファーネスブラック、サーマルブラックが挙げられる。

【0032】シランカップリング剤としては、 $X-Si(OR)_3$ なる式で表される化合物であり、Xは有機質と反応する官能基で、Rは加水分解可能な基である。負帯電性トナ

一用キャリアとしては、特にアミノ基を有するアミノシランカップリング剤が望ましい。これらのシランカップリング剤は、シリコーン樹脂100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは0.2~5重量部添加するのが良い。シランカップリング剤の例としては、マークロロプロビルトリメトキシシラン、マー-(2-アミノエチル)アミノプロビルトリメトキシシラン、マー-(2-アミノエチル)アミノプロビルメチルジメトキシシラン、マー-アニリノプロビルトリメトキシシラン、オクタデシルジメチル[3-(トリメトキシシリル)プロピル]アンモニウムクロライド等が挙げられる。*

〈ポリエステル樹脂の製造〉

ポリエステル樹脂A

ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2-ビス	700 g
(4-ヒドロキシフェニル)プロパン	130 g
フマル酸	53.4 g
n-ドデセニル無水コハク酸	0.1 g
ハイドロキノン	

以上をガラス製フラスコに入れ、マントルヒーター中で230°Cに昇温し、窒素気流中で攪拌しつつ反応させた。更に、無水トリメリット酸63.5 gを加え約8.5時間反応させ、酸価が4.0になった時点で、反応を終了し、軟化点118°Cのポリエステル樹脂Aを得た。※

ポリエステル樹脂B

ポリオキシプロピレン(2)-2,2-ビス(ヒドロキシフェニル)	650 g
プロパン	120 g
フマル酸	53.4 g
イソドセニル無水コハク酸	

以上をポリエステルAと同様に220°Cで反応させた。更に、無水トリメリット酸79.0 g加え、200°Cで反応させ、軟化点119°Cのポリエステル樹脂Bを得た。この樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率G'、損失★

ポリエステル樹脂C

ポリオキシプロピレン(3,1)-2,2-ビス	940 g
(4-ヒドロキシフェニル)プロパン	
ノボラック型フェノールのポリオキシアルキレンエーテル	60 g
テレフタル酸	376 g
ジブチルチノキサイド	0.3 g

以上をポリエステルAと同様に230°Cで反応させ、軟化点115°Cのポリエステル樹脂Cを得た。この樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率G'、損失弾性率G"を測定したところ、 $\log_{10}(G'_{\text{a}}) = 4.8$ 、 $\log_{10}(G''_{\text{a}}) = 4.2$ であった。☆

ポリエステル樹脂D

ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2-ビス	600 g
(4-ヒドロキシフェニル)プロパン	
ノボラック型フェノールのポリオキシアルキレンエーテル	400 g
イソフタル酸	392 g
ジブチルチノキサイド	0.3 g

以上をポリエステルAと同様に230°Cで反応させ、軟化点120°Cのポリエステル樹脂Dを得た。この樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率G'、損失弾性率G"を測定したところ、 $\log_{10}(G'_{\text{a}}) = 4.7$ 、 $\log_{10}(G''_{\text{a}}) = 3.8$ であった。

50 【0039】〈荷電制御剤の製造〉荷電制御剤A-1~

* 【0033】本発明におけるバインダー樹脂及び荷電制御樹脂の貯蔵弾性率、損失弾性率は、樹脂の重合条件、モノマー組成等により容易に制御可能だが、あらゆる樹脂に共通する一般則の如きものは無く、適宜調整するのが望ましい。

【0034】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、以下に示す部はいずれも重量基準である。

10 【0035】

【0036】

20 【0037】

【0038】

50 【0039】

3は、公知の方法により重合したオルガノポリシロキサン樹脂に、帶電性官能基を有するモノマー単位を結合させて作成した。

【0040】荷電制御剤A-1

オルガノポリシロキサン樹脂及びN-(2-アミノエチル)-3-アミノプロビルジメトキシシランを加熱環流せしめて反応させて得たN-(2-アミノエチル)-3-アミノプロビル基結合オルガノポリシロキサン樹脂。この荷電制御樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率G'、損失弾性率G"を測定したところ、 $\log_{10}(G' \text{ c}) = 4.0$ 、 $\log_{10}(G'' \text{ c}) = 4.0$ であった。

* 10 【0043】

荷電制御剤B-1

スチレン

95部

t-ブチルメタクリレート

5部

メタクリロイロキシエチル(ジエチル)(メチル)

アンモニウムバラトルエンスルホン酸塩

5部

上記より構成される重量平均分子量8,000の共重合
体。 * 【0044】

荷電制御剤B-2

スチレン

95部

メチルメタクリレート

5部

メタクリロイロキシエチル(ジエチル)(メチル)

アンモニウムバラトルエンスルホン酸塩

5部

上記より構成される重量平均分子量8,500の共重合
体。 ★ 【0045】

荷電制御剤B-3

スチレン

90部

メタクリロイロキシエチル(ジエチル)(メチル)

アンモニウムバラトルエンスルホン酸塩

10部

上記より構成される重量平均分子量9,300の共重合
体。 30★ $\log_{10}(G' \text{ c}) = 4.6$ 、 $\log_{10}(G'' \text{ c}) = 4.1$
★ 【0046】

荷電制御剤B-4

スチレン

90部

メタクリロイロキシエチル(ジエチル)(メチル)

アンモニウムバラトルエンスルホン酸塩

10部

上記より構成される重量平均分子量7,600の共重合
体。 ◆ $\log_{10}(G' \text{ c}) = 4.7$ 、 $\log_{10}(G'' \text{ c}) = 4.4$
◆ 【0047】

荷電制御剤B-5

スチレン

95部

t-BMA

5部

2-アクリルアミド-3-メチルプロパンスルホン酸

5部

上記より構成される重量平均分子量8,000の共重合
体。 * コーン樹脂を被覆層に有するキャリアの製造例を示す。
 $\log_{10}(G' \text{ c}) = 3.6$ 、 $\log_{10}(G'' \text{ c}) = 4.3$ 【0049】

【0048】(キャリアの製造)以下にいくつかのシリ*

キャリアA

被覆層形成液の組成

シリコーン樹脂(KR206:信越シリコーン社製)

100部

カーボンブラック(#44:三菱化成工業社製)

3.5部

上記处方をホモミキサーで30分間分散して被覆層形成液を調製した。この被覆層形成液を、平均粒径100μ

mの球状フェライト1000部の表面に、流動床型塗布装置を用いて被覆層を形成し、キャリアAを得た。

【0050】キャリアB～D

キャリアB

シリコーン樹脂

(SR2400:東レダウコーニングシリコーン社製) 100部

カーボンブラック

(ケッテンブラック:ライオンアクリゾ社製) 1.5部

マークロロプロビルトリメトキシシラン

(SZ6083:東レダウコーニングシリコーン社製) 0.3部

【0052】

キャリアC

シリコーン樹脂 (KR206:信越シリコーン社製) 100部

カーボンブラック (#44:三菱化成工業社製) 1部

マークロロプロビルトリメトキシシラン

(SZ6083:東レダウコーニングシリコーン社製) 0.3部

【0053】

キャリアD

シリコーン樹脂 (KR206:信越シリコーン社製) 100部

カーボンブラック (#44:三菱化成工業社製) 1.5部

マー-(2-アミノエチル)アミノプロビルメチル

ジメトキシシラン (SH6020:

東レダウコーニングシリコーン社製) 0.4部

【0054】この被覆層形成液を、平均粒径70μmの球状フェライト1000部の表面に、流動床型塗布装置を用いて被覆層を形成し、キャリアB、C、Dを得た。

【0055】得られたポリエスチル樹脂や荷電制御剤を用いてトナーを調製し、更に得られたキャリアを用いて2成分現像剤を調製し、それらについて次の項目の評価を行った。

①画像試験(カブリ)

30 【0058】

※

実施例1

ポリエスチル樹脂A 100部

カーボンブラック 10部

荷電制御樹脂A-1 1部

上記組成の混合物をヘンシェルミキサー中に十分攪拌混合した後、ロールミルで130～140°Cの温度で約30分間加熱溶融し、室温まで冷却後、得られた混練物を粉碎分級し、5～20μmの粒径の黒色トナーAを得た。トナーA 2.5部に対し、キャリアA 97.5部をボールミルで混合し、現像剤を得た。

【0059】次に、上記現像剤を当社製イマジオFT6500にセットし、現像を行ったところ、良好な画像が得られ、その画像は7万枚画像出し後も変わらなかつた。前述した定義による現像剤の寿命は8万枚であった。また、トナーの帶電量をブローオフ法で測定したところ、初期の帶電量は-23.2μC/gである、7万枚ランニング後におけるトナーの帶電量は-21.1μC/gと初期とほとんど差がなかった。また、感光体へのトナーフィルミングもなかった。

* 下記に示す各成分とトルエン100部を混合し、ホモミキサーで30分間分散して被覆層形成液を調製した。

* 【0051】

※②現像剤寿命

【0056】〈画像試験〉カブリの発生は、連続複写時100枚中の最悪サンプルを目視にて評価した。

【0057】〈現像剤寿命〉原稿の画像濃度1.2に対し、コピー画像の画像濃度が、前後10枚の平均で、1.0以下に低下した時点で現像剤の寿命とした。

30 【0058】

【0060】実施例2～14及び比較例1～2

以下、実施例1と同様に試験した実施例2～14及び比較例1～2の現像剤組成、物性等を表1に、結果を表2にまとめる。バインダー樹脂、カーボンブラック、荷電制御樹脂の使用量、トナー作成条件は全て同一とした。

実施例13、14で用いた、スチレン/アクリル樹脂A及びBは次のような構成からなる。

スチレン/アクリル樹脂A

スチレン:2-エチルヘキシルアクリレート(80:20)

重量平均分子量:9,000

スチレン/アクリル樹脂B

スチレン:2-エチルヘキシルアクリレート(90:10)

50 重量平均分子量:6,500

【0061】

* * 【表1】

	パインダー樹脂	樹脂 制御 樹脂	パインダー 樹脂G _n ' $\log(G_n')$	パインダー 樹脂G _n " $\log(G_n'')$	荷重制御 樹脂G _c ' $\log(G_c')$	荷重制御 樹脂G _c " $\log(G_c'')$	G' 基 $\log(G_c')$	G" 差 $ \log(G_n'') - \log(G_c'') $	トナー キャラ
1	ボリエスセルA	A-1	4.6	4.7	4.0	4.0	0.6	0.7	A A
2	ボリエスセルA	A-1	-	-	-	-	-	-	A B
3	ボリエスセルA	A-2	4.6	4.7	4.6	4.3	0.0	0.4	B B
4	ボリエスセルB	A-2	4.8	4.0	4.6	4.3	0.2	0.3	C B
5	ボリエスセルA	B-1	4.6	4.7	4.0	4.0	0.6	0.7	D A
6	ボリエスセルA	B-1	-	-	-	-	-	-	D C
7	ボリエスセルA	B-2	4.6	4.7	4.3	4.4	0.3	0.4	E C
8	ボリエスセルB	B-2	4.8	4.0	4.2	4.4	0.6	0.4	F C
9	ボリエスセルC	B-2	4.8	4.2	4.2	4.4	0.6	0.2	G C
10	ボリエスセルD	B-2	4.7	3.8	4.2	4.2	0.6	0.4	H C
11	ボリエスセルD	A-3	4.7	3.8	3.7	3.8	1.0	0.0	I D
12	ボリエスセルD	B-5	4.7	3.8	3.5	4.3	1.1	0.5	J D
13	スチレン- アクリル樹脂A	A-1	4.6	4.3	4.0	4.0	0.6	0.4	K C
14	アクリル樹脂B	A-1	4.5	3.5	4.0	4.0	0.5	0.5	L C
比 較 判 別	1 2	ボリエスセルA ボリエスセルD	B-3 B-4	4.6 4.7	4.7 3.8	4.1 4.7	0.0 0.0	0.6 0.6	M C N C

注: G' 基: $\log(G_n')$ - $\log(G_c')$
 G" 差: $|\log(G_n'') - \log(G_c'')|$

【0062】

【表2】

		評価機	現像剤寿命	カブリ
実 施 例	1	F T 6500	8万枚	良
	2	F T 6500	12万枚	良
	3	F T 6500	10万枚	良
	4	F T 6500	20万枚	良
	5	F T 6500	12万枚	良
	6	F T 6500	20万枚	良
	7	F T 6500	18万枚	極めて良
	8	F T 6500	30万枚	極めて良
	9	F T 6500	30万枚	極めて良
	10	F T 6500	30万枚	極めて良
	11	D A 355 T	25万枚	極めて良
	12	D A 355 T	25万枚	極めて良
	13	F T 6500	8万枚	良
	14	F T 6500	12万枚	良
比較 例	1	F T 6500	5万枚	×
	2	F T 6500	6万枚	×

註) F T 6500 : リコー社製複写機
イマジオ F T 6500

D A 355 T : リコー社製複写機
イマジオ D A 355 T

[0063]

【発明の効果】請求項1の静電荷像現像用トナーは、荷電制御剤が帶電性の官能基を有する樹脂であり、しかもバインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率に0.5以上の差異があるものとしたことから、帶電の立ち上がりが速く、且つ経時において、現像剤の*

* 帯電量低下の少ないトナーとなる。

【0064】請求項2の静電荷像現像用トナーは、荷電制御剤が帶電性の官能基を有する樹脂であり、しかもバインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける損失弾性率の差(絶対値)が0.5以下としたことから、十分な帶電量を有し、帶電量分布がシャープで、連続複写時のカブリの少ないトナーとなる。

【0065】請求項3の静電荷像現像用トナーは、荷電制御剤が帶電性の官能基を有する樹脂であり、しかもバインダー樹脂と荷電制御樹脂の150°Cにおける貯蔵弾性率に0.5以上の差異があり、且つ同温度における損失弾性率の差(絶対値)が0.5以下としたことから、帶電の立ち上がりが極めて良好で、経時における現像剤の帶電量低下が極めて少ないトナーとなる。

【0066】請求項4の静電荷像現像用トナーは、更に前記荷電制御樹脂の帶電性官能基が、前記一般式(I)に示すモノマー単位であるものとしたことから、良好な正帶電性トナーとなる。

【0067】請求項5の静電荷像現像用トナーは、更に前記荷電制御樹脂の帶電性官能基が、前記一般式(II)に示すモノマー単位であるものとしたことから、良好な負帶電性トナーとなる。

【0068】請求項6の静電荷像現像用2成分現像剤は、前記トナーとキャリアとからなるものとしたことから、帶電の立ち上がりが極めて良好で、経時における帶電量低下が極めて少ない2成分現像剤となる。

【0069】請求項7の静電荷像現像用2成分現像剤は、前記キャリアがシリコーン樹脂被覆層を有し、しかも該キャリアのシリコーン樹脂被覆層に導電性微粉末とシランカップリング剤とが含有されてなるものとしたことから、耐久性があり、エッジ現象や電荷の蓄積現象による画像品質の劣化がなく、経時使用においても安定した摩擦帶電性を発揮する2成分現像剤となる。

フロントページの続き

(51) Int.CI.⁶

識別記号

F I

G 0 3 G 9/10

362